

МИКРОСПОРИДИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЭНДЕМИЧНЫХ АМФИПОД ОЗЕРА БАЙКАЛ

М. Д. Димова^{1,2}, Е. В. Мадьярова², Д. В. Аксенов-Грибанов²,
Ю. А. Лубяга^{1,2}, Р. В. Адельшин^{2,3}

¹ Иркутский государственный университет

² НИИ биологии Иркутского государственного университета

E-mail: madyarova.e@gmail.com

³ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири
и Дальнего Востока Роспотребнадзора

Микроспоридии – класс эукариотических одноклеточных паразитов, поражающих практически всех беспозвоночных, позвоночных животных, в том числе и человека. Они обладают сложным жизненным циклом и уникальным механизмом проникновения в клетку хозяина. К 2013 г. описано 187 родов микроспоридий, почти половина, которых инфицируют водных организмов (гидробионтов). Около 50 родов микроспоридий поражают водных членистоногих [3].

Несмотря на более чем 150-летнюю мировую историю изучения этой группы живых организмов, микроспоридии озера Байкал до сих пор изучены мало. На данный момент описано лишь три вида [1]. Первая находка относится к 1967 г., описан вид *Nosema kozhovi* у байкальской амфиподы *Brandtia lata lata* [4]. В 2000-х гг. начались молекулярно-генетические исследования микроспориий. В 2008 г., вышла статья, посвященная изучению разнообразия микроспориий, паразитирующих на байкальских амфиподах *Gmelinoides fasciatus*. У данного вида амфипод с помощью секвенирования обнаружено шесть эндемичных видов микроспориий и один космополитный вид *Dictyocoela duebenum* [5].

Данное исследование посвящено детекции и молекулярно-генетическому анализу микроспориий некоторых видов эндемичных амфипод озера Байкал. В Байкале обитает более 350 видов амфипод. Эта группа живых организмов отличается высокой степенью эндемизма. Байкальские амфиподы в озере населяют практически все глубины и все типы субстратов. Возраст и полная изоляция данной группы создают условия для изучения эволюционно-генетических отношений между паразитом и хозяином. Интересными являются вопросы: все ли виды амфипод Байкала заражены микроспоридиями, какие виды микроспориий паразитируют на байкальских амфиподах, соотношение эндемичных и не эндемичных видов микроспориий и виды, вызывающие смену полов хозяев, как происходила коэволюция амфипод и микроспориий и другие вопросы, исчерпывающих ответов на которые пока нет.

В данной работе мы исследовали на предмет зараженности микроспоридиями 9 видов байкальских амфипод (для каждого вида несколько проб). Среди которых три вида глубоководных амфипод, остальные 6 обитают от уреза до глубины 2 м. Суммарную ДНК выделяли из гемолимфы амфипод, в одной пробе содержался пул гемолимфы взятой у нескольких особей одного вида (объем пробы варьировал от 50 до 100 мкл). Количество особей на одну пробу зависело от размера гаммарусов. Амплификацию малой субъединицы рДНК проводили с универсальными для микроспориий праймерами (nested PCR).

В результате нам удалось определить нуклеотидную последовательность (700 п. н.) для шести видов разных микроспориий, хозяевами которых явились

два вида литоральных амфипод. Обнаружили, что вид *Pallasea cancellus* (Pallas, 1772) заражен четырьмя разными видами микроспоридий, три из которых видо-космополиты: *Nosema granulosis*, *Nosema chrysoperlae*, *Dictyocoela sp. GL2* – и один вид эндемичный: *Microsporidium sp. BALB1 VIC*. *Microsporidium sp. BALB1 VIC* впервые найден у глубоководного гаммаруса *Acanthogammarus victorii* (база данных NCBI, неопубликованные данные). Следует отметить, что *Dictyocoela sp. GL2* – вид-паразит вызывающий феминизацию своих хозяев [4]. Вид *Eulimnogammarus verrucosus* (Gerstf. 1858) заражен как минимум двумя эндемичными видами микроспоридий. Нам были обнаружены *Microsporidium sp. BALB1 CAB*, хозяин – глубоководный гаммарус *Garjajewia cabanisii* и *Microsporidium sp. BPAR12 PAR2* хозяин – *Dorogostaiskia parasitica*.

Таким образом, нам удалось установить, что эндемичные виды амфипод заражены как эндемичными, так и космополитными видами микроспоридий. На один вид амфипод может приходиться как минимум четыре разных вида микроспоридий. Одни и те же виды паразита могут встречаться как в глубоководных, так и в литоральных видах амфипод. У амфипод вида *Pallasea cancellus* обнаружена микроспоридия *Dictyocoela sp. GL2*, которая вызывает феминизацию, что, в свою очередь, может существенно сказаться на численности вида хозяина.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов ГЗ № 6.382.2014/К, РНФ 14-14-00400, Программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «ИГУ» и совместной программы академических обменов DAAD – Минобрнауки РФ «М. Ломоносов» 2014–2015 гг.

Литература

1. Кузьменкова Ж. В., Щербаков Д. Ю., Смит Д. Э. Разнообразие микроспоридий, паразитирующих на байкальских амфиподах *Gmelinoides fasciatus* из разных популяций // Известия Иркутского государственного университета. 2008. Т. 1, № 2. С. 56–61.
2. Пронин Н.М. Микроспоридии (Microsporidia) // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Озеро Байкал. Новосибирск: Наука, 2001. Т. 1, кн. 1. С. 151–153.
3. Dunn A. M., Smith J. E. Microsporidian life cycles and diversity: the relationship between virulence and transmission // Microbes and Infection. 2001. Vol. 3. P. 381–388.
4. Lipa J. J. *Nosema kozhovi* sp. n., a new microsporidian parasite of *Brandtia lata lata* (Crustacea, Gammaridae) of Baical Lake // Acta Protozool. 1967. Vol. 5. P. 93–98.
5. Wilkinson T. J. [et al.]. Genetic diversity of the feminising microsporidian parasite *Dictyocoela*: New insights into host-specificity, sex and phylogeography // Int. J. Parasitol. 2011. Vol. 41 (9). P. 959–966.

MICROSPORIDIAN PARASITES OF SOME SPECIES ENDEMICK AMPHIPODS OF LAKE BAIKAL

M. D. DIMOVA, E. V. MADYAROVA, D. V. AXENOV-GRIBANOV,
YU. A. LUBYAGA, R. V. ADELSHIN

¹Irkutsk State University, Irkutsk

²Research Institute of Biology, Irkutsk State University. Irkutsk

³Research Antiplague Institute, Irkutsk

Summary. With use universal microsporidian SSU rDNA primers were carry out PCR based screening of nine species endemic amphipods of lake Baikal. Six differ species microsporidian parasites were find out at two species of amphipods (*P. cancel-*

lus and *E. verrucosus*). Three parasites of uncovered microsporidian are endemick. *P. cancellus* was infected by feminising microsporidian parasite Dictyocoela sp.

К РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ СРЕДНЕГО УРАЛА

Д. И. Галицын

Уральский федеральный университет, Екатеринбург

E-mail: dm.galitsyn@yandex.ru

Историческое развитие любого вида или внутривидовой группы определяет рядом биологических особенностей, а также комплексом условий среды. Чем более выражена степень адаптивности к факторам разной природы, тем большую область распространения данный вид потенциально способен охватить [1]. Эта закономерность четко прослеживается на примере распространения широкоареальных видов с разнородными внутривидовыми группами. Помимо прочего, успех группы на небольшом участке ареала определяется биотическим потенциалом, отражающим способность к воспроизводству.

Прыткая ящерица (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) – представитель лацертидных ящериц с распространением от Британских островов на западе до Прибайкалья, Западной Монголии и Северо-Западного Китая на востоке. В пределах своего ареала коренными местообитаниями животных преимущественно являются лесостепные и степные участки [2–4]. Кроме того, прыткая ящерица является заметным компонентом антропогенно трансформированных сообществ, особенно в северной азиатской части ареала, где подходящих коренных биотопов немного. Чаще всего это фрагментированные территории с ярко выраженной спецификой и многообразием местных условий, которые влияют на адаптивные возможности животных.

Цель настоящей работы – описать репродуктивные особенности прыткой ящерицы Среднего Урала на северной границе ее распространения (на примере популяций западного и восточного склона Уральского хребта).

Материал собирали в Свердловской области на протяжении трех полевых сезонов 2011–2013 гг. Для организации рабочих площадок были выбраны локалитеты с постоянным обитанием и достаточно большой численностью *L. agilis*:

1. Зона многоэтажной застройки в черте г. Каменска-Уральского площадью около 9 га;

2. Окрестности железнодорожной станции Кунавино Каменского района площадью около 12,5 га;

3. Участок Красноуфимской лесостепи в окрестностях пос. Новый Бугалыш площадью около 23 га.

Учитывали размеры тела и долю половозрелых самок, количество зрелых яиц в яйцеводах самки и другие репродуктивные особенности (размеры яиц, размеры кладки, местонахождения кладок в биотопах). Кроме того, оценивали встречаемость особей на протяжении трех сезонов путем мечения и повторного отлова [2]. Всего было отмечено 299 особей из трех локалитетов. Количественные результаты учета плодовитости прыткой ящерицы представлены в таблице: